

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-211832

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

G09F 9/00

G02F 1/13

(21)Application number : 07-041268

(71)Applicant : IDEMITSU KOSAN CO LTD

(22)Date of filing : 06.02.1995

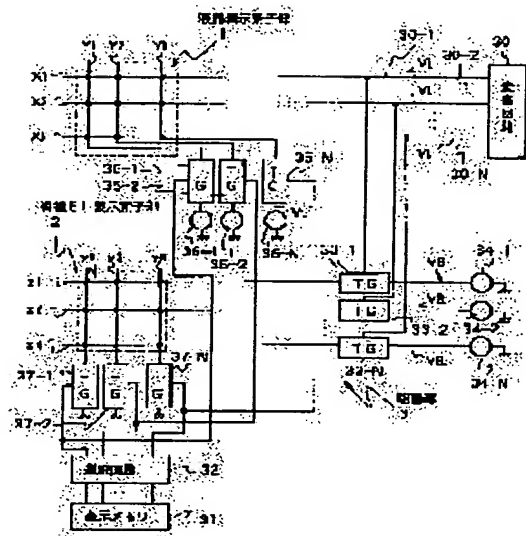
(72)Inventor : HOSOKAWA CHISHIO

(54) COMPOSITE ELEMENT TYPE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a composite element type display device in which the reducing of power consumption is attained by making organic EL elements corresponding to the display pattern of liquid crystal display elements emit lights.

CONSTITUTION: This device is provided with a liquid crystal display element 1 having liquid crystal, plural transparent electrodes as anodes arranged at one plane of the liquid crystal and plural transparent electrodes as cathodes disposed oppositely so as to be orthogonally intersected with transparent electrodes at the other plane of the liquid crystal and an organic EL display element part 2 having organic EL light emitting layer, plural transparent electrodes as anodes arranged at one plane of the organic EL light emitting layer and plural electrodes for common uses of reflecting plates as cathodes disposed oppositely so as to be orthogonally intersected with transparent electrodes at the other plane of the organic EL light emitting layer and the same picture is displayed on the liquid crystal display element 1 and the organic EL display element part 2 by laminating the organic EL display element part 2 to the liquid crystal display element 1 and by driving them with the same driving part 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 1 1 8 3 2

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 9 F 9/00

3 3 6 H 7426- 5 H

G 0 2 F 1/13

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 5

F D

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-41268

(22) 出願日 平成7年(1995)2月6日

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72) 発明者 細川 地潮

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

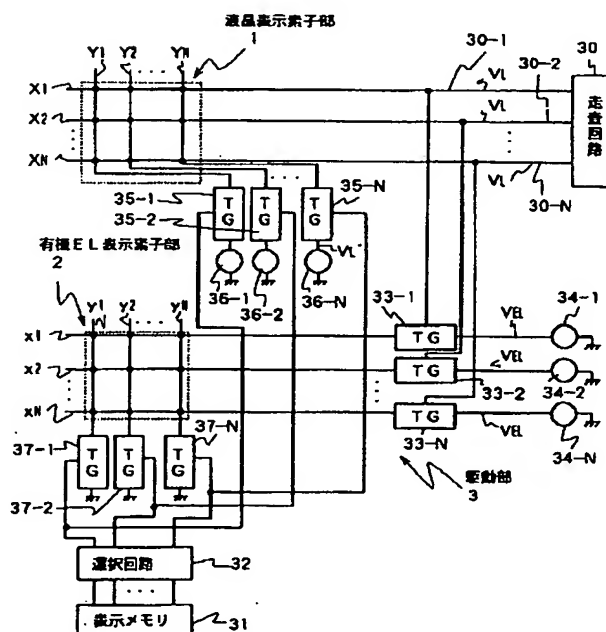
(74) 代理人 弁理士 渡辺 喜平 (外1名)

(54) 【発明の名称】 複合素子型表示装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示素子の表示パターンに対応した有機EL素子を発光させることにより、消費電力の低減を図った複合素子型表示装置を提供する。

【構成】 液晶10と、この液晶の一面側に配置された陽極としての複数の透明電極と、前記液晶の他面側に前記透明電極と直交するように対向配置された陰極としての複数の透明電極とを有する液晶表示素子1、及び、有機EL発光層20と、この有機EL発光層の一面側に配置された陽極としての複数の透明電極と、前記有機EL発光層の他面側に前記透明電極と直交するように対向配置された陰極としての複数の反射板兼用の電極とを有する有機EL表示素子部2とを備え、液晶表示素子1に有機EL表示素子部2を積層し、かつこれらを一の駆動部3で駆動して、液晶表示素子部1及び有機EL表示素子部2に同一画像を表示させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示素子部と、

前記液晶表示素子部に積層された有機 E L 表示素子部と、
前記液晶表示素子部及び有機 E L 表示素子部を駆動して、前記液晶表示素子部及び有機 E L 表示素子部に同一画像を表示させる駆動部と、
を備えることを特徴とした複合素子型表示装置。

【請求項 2】 前記液晶表示素子部と前記有機 E L 素子表示素子部における電極の配置パターンをほぼ同一とし、かつ、前記駆動部として一の駆動部を用いた請求項 1 記載の複合素子型表示装置。

【請求項 3】 前記液晶表示素子部は、少なくとも、液晶と、この液晶の一面側に配置された陽極としての複数の透明電極と、前記液晶の他面側に前記透明電極と直交するように対向配置された陰極としての複数の透明電極とを有し、

前記有機 E L 表示素子部は、少なくとも、有機 E L 発光層と、この有機 E L 発光層の一面側に配置された陽極としての複数の透明電極と、前記有機 E L 発光層の他面側に前記透明電極と直交するように対向配置された陰極としての複数の反射板兼用の電極とを有し、

前記一の駆動部は、

前記液晶表示素子部の陽極としての複数の透明電極に電圧を順次印加する走査回路と、

この走査回路と対応して動作し、電圧を前記有機 E L 表示素子部の陽極としての複数の透明電極に印加する第一制御回路と、

前記液晶表示素子部の陰極としての透明電極に電圧を印加する第二制御回路と、

前記有機 E L 表示素子部の陰極としての電極に電圧を印加する第三制御回路と、表示メモリと、

この表示メモリにしたがって前記複数の陰極としての透明電極及び電極の中から任意の透明電極及び電極を選択するよう前記第二及び第三の制御回路を駆動する選択回路とを有する、

請求項 3 記載の複合素子型表示装置。

【請求項 4】 前記一の駆動部の駆動を、液晶表示素子部又は有機 E L 表示素子部のいずれか一方の駆動に切り換えるための切換部を設けた請求項 2 又は 3 記載の複合素子型表示装置。

【請求項 5】 前記一の駆動部の駆動を液晶表示素子部又は有機 E L 表示素子部のいずれか一方の駆動もしくは液晶表示素子部及び有機 E L 表示素子部の同時駆動に切り換えるための切換部を設けた請求項 2 又は 3 記載の複合素子型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示素子と有機 E L 素子（有機エレクトロルミネッセンス素子）との複合

素子を表示させる複合素子型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、液晶表示素子として、反射型と透過型の液晶表示素子がある。反射型液晶表示素子は、小型電卓、腕時計、携帯電話等の表示装置として用いられているが、夜間や暗所で用いると、表示文字等が見難いという欠点があった。これに対して、透過型液晶表示素子は、背面にバックライトを備えた表示装置に用いられているが、その電力消費量が大きいため、携帯用の機器に用いることができなかった。

【0003】 このような状況に対処すべく、特開平 3-189627 号公報及び同 5-34692 号公報において、次のような技術が提案されている。特開平 3-189627 号公報記載の技術は、ゲストホスト型液晶表示素子のバックライトとして、有機 E L 素子を用いている。すなわち、有機蛍光体を発光層とした E L 表示素子をバックライトとして用いた技術が開示されている。また、特開平 5-34692 号公報記載の技術は、バックライトが導光部、反射拡散部及び光源部よりなり、光源部として有機 E L 素子を用いている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の技術では、次のような問題がある。ゲストホスト型液晶表示素子のバックライトとして、有機 E L 素子を用いる特開平 3-189627 号公報記載の技術では、有機 E L 素子が低電圧で高い発光効率を有するといえども、バックライトとして用いる限り、消費電力がかなり大きくなってしまふ。また、光源部として有機 E L 素子を適用する特開平 5-34692 号公報記載の技術においても、有機 E L 素子をバックライトとして用いる場合に、全面発光させ、液晶表示素子を照す必要があるため、やはり電力を大きく消費してしまふ。

【0005】 本発明は前記問題点にかんがみてなされたもので、液晶表示素子の表示パターンに対応した有機 E L 素子を発光させることにより、消費電力の低減を図った複合素子型表示装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため、本発明は、従来用いられたバックライトの代わりに表示パターンが可能な有機 E L 素子を適用したものである。したがって、請求項 1 の発明に係る複合素子型表示装置は、液晶表示素子部と、前記液晶表示素子部に積層された有機 E L 表示素子部と、前記液晶表示素子部及び有機 E L 表示素子部を駆動して、前記液晶表示素子部及び有機 E L 表示素子部に同一画像を表示させる一駆動部とを備える構成としてある。

【0007】 請求項 2 の発明は、前記液晶表示素子部と前記有機 E L 素子表示素子部における電極の配置パターンをほぼ同一とし、かつ、前記駆動部として一つの駆動部を用いた構成としてある。

【0008】請求項3の発明は、前記液晶表示素子部が、少なくとも、液晶と、この液晶の一面側に配置された陽極としての複数の透明電極と、前記液晶の他面側に前記透明電極と直交するように対向配置された陰極としての複数の透明電極とを有し、前記有機EL表示素子部が、少なくとも、有機EL発光層と、この有機EL発光層の一面側に配置された陽極としての複数の透明電極と、前記有機EL発光層の他面側に前記透明電極と直交するように対向配置された陰極としての複数の反射板兼用の電極とを有し、前記一の駆動部は、前記液晶表示素子部の陽極としての複数の透明電極に電圧を順次印加する走査回路と、この走査回路と対応して動作し、電圧を前記有機EL表示素子部の陽極としての複数の透明電極に印加する第一制御回路と、前記液晶表示素子部の陰極としての透明電極に電圧を印加する第二制御回路と、前記有機EL表示素子部の陰極としての電極に電圧を印加する第三制御回路と、表示メモリと、この表示メモリにしたがって前記複数の陰極としての透明電極及び電極の中から任意の透明電極及び電極を選択するよう前記第二及び第三の制御回路を駆動する選択回路とを有する構成としてある。

【0009】請求項4の発明は、前記一の駆動部の駆動を、液晶表示素子部又は有機EL表示素子部のいずれか一方の駆動に切り換えるための切換部を設けた構成としてある。

【0010】請求項5の発明は、前記一の駆動部の駆動を液晶表示素子部又は有機EL表示素子部のいずれか一方の駆動もしくは液晶表示素子部及び有機EL表示素子部の同時駆動に切り換えるための切換部を設けた構成としてある。

【0011】

【作用】請求項1の発明によれば、液晶表示素子部と液晶表示素子部に積層された有機EL表示素子部とが駆動され、これら液晶表示素子部及び有機EL表示素子部に同一画像が表示される。

【0012】請求項2の発明によれば、一の駆動部によって液晶表示素子部及び有機EL表示素子部に同一画像が表示される。

【0013】請求項3の発明によれば、走査回路が、液晶表示素子部の陽極としての複数の透明電極に電圧を順次印加すると、第一の制御回路が、この走査回路と対応して動作し、電圧を有機EL表示素子部の陽極としての複数の透明電極に印加する。これと並行して、表示メモリと、この表示メモリにしたがって選択回路が、液晶表示素子部の陰極としての透明電極及び有機EL表示素子部の電極の中から任意の透明電極及び電極を選択するよう第二及び第三の制御回路を駆動し、第二及び第三の制御回路によって、これらの電極に電圧が印加される。

【0014】請求項4の発明によれば、切換部によって、一の駆動部の駆動を液晶表示素子部又は有機EL表

示素子部のいずれか一方の駆動に切り換えることができる。

【0015】請求項5の発明によれば、切換部によって、一の駆動部の駆動を液晶表示素子部又は有機EL表示素子部のいずれか一方の駆動もしくは液晶表示素子と有機EL表示素子部の同時駆動に切り換えることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

（第一実施例）図1は、本発明の第一実施例に係る複合素子型表示装置を示すブロック図である。図1に示すように、本実施例の複合素子型表示装置は、液晶表示素子部1と、有機EL表示素子部2と、これら液晶表示素子部1及び有機EL表示素子部2を駆動するための駆動部3とを備えている。

【0017】1) 素子部

図2は、液晶表示素子部と有機EL表示素子部とを示す概略斜視図である。図3は、液晶表示素子部と有機EL表示素子部との積層複合状態を詳細に示す断面図である。図2に示すように、液晶表示素子部1は、概略、液晶10の上面に透明電極X1, X2, ..., XNをストライプ状に配し、下面に透明電極X1, X2, ..., XNと直交するように透明電極Y1, Y2, ..., YNを配した構造になっており、その交差部 $X_i \cdot Y_j$ ($i, j=1 \sim N$) で、画素が形成されている（図1の白丸）。また、有機EL表示素子部2も、有機EL発光層20の上面に透明電極x1, x2, ..., xNをストライプ状に配し、下面に透明電極x1, x2, ..., xNと直交するように電極y1, y2, ..., yNを配した構造になっており、その交差部 $x_i \cdot y_j$ ($i, j=1 \sim N$) で、画素が形成されている（図1の白丸）。

【0018】そして、これらの液晶表示素子部1と有機EL表示素子部2とは、対応する画素 $X_i \cdot Y_j$ と画素 $x_i \cdot y_j$ とが一致するように、積層されている。すなわち、液晶表示素子部1と有機EL表示素子部2の画素は $N \times N$ のマトリックス状に形成され、各画素同士が対向するように、積層されている。

【0019】①液晶表示素子部

液晶表示素子部1は、図3に示すように、後述する有機EL表示素子部2の反射板を含む反射型液晶素子であり、最上位から下位に向かって順に、偏光板17aと基板11、アルカリ・イオン防止膜12と、陽極としての透明電極X1, X2, ..., XNと、配向膜13と、封止剤16で封止された液晶10と、配向膜14と、陰極としての透明電極Y1, Y2, ..., YNと、基板15と、偏光板17bとを積層した構造になっている。

【0020】基板11, 15は、石英、ガラス等の透明性基材で形成されており、その間隔は、例えば各種のシリカ球で形成されたスペーサー18によって一定に保た

れている。透明電極X1, X2, ~, XN及び透明電極Y1, Y2, ~, YNは、公知の酸化物透明性電極であり、インジウムチタンオキサイド (ITO), アンチモン添加酸化錫 (SnO₂: Sb), Al添加酸化亜鉛等で形成されている。液晶10は、公知の様々な低分子液晶又は高分子液晶をポリマーに分散して形成したものである。配向膜13, 14は、液晶10を均一に配向させるための膜体である。これらの配向膜13, 14は塗布によって形成される各種のポリマー膜であり、例えば、ポリイミド、液晶性ポリマー等が用いられている。偏光板17a及び17bは、透過する光のうち、所定の偏光方向の光だけを通過させるものである。ここで、偏光板17aは基板11の真上に、偏光板17bは基板15の真下に位置させる。これら偏光板17a及び17bは、例えば、PVA (ポリビニルアルコール) とよう素とを複合することにより形成されている。

【0021】②有機EL表示素子部

有機EL表示素子部2は、その画素を液晶表示素子部1の画素と一致させ、かつその発光面を液晶表示素子部1側に向けた状態で、液晶表示素子部1の下側に形成されている。具体的には、図3に示すように、偏光板17の下面から下方に向かって順に、基板11, 15と同素材の基板21と、陽極としての透明電極x1, x2, ~, xNと、正孔注入層22と、有機EL発光層20と、反射板を兼ねた陰極としての電極y1, y2, ~, yNとを積層した構造になっている。なお、透明電極x1, x2, ~, xNは、液晶表示素子部1の透明電極X1, X2, ~, XNと同様の素材で形成されているが、電極y1, y2, ~, yNは、反射板を兼ねているので、透明ではない。

【0022】ここで、有機EL表示素子部2のパターンニング方法と、液晶表示素子部1への積層方法について説明する。有機EL表示素子部2では、透明電極x1, x2, ~, xNと電極y1, y2, ~, yNのパターンニングが行われる。透明電極x1, x2, ~, xNは、公知のパターンニング方法によって、基板21上にパターン形成され、電極y1, y2, ~, yNは、有機EL発光層20にマスクを行い、このマスクの開口部に、陰極材料を蒸着することによって、パターン形成される。また、別の方法として、有機EL発光層20の全面に陰極材料を蒸着した後、レーザーアブレーションによって、陰極材料のエッチングを行うことにより、電極y1, y2, ~, yNをパターン形成することもできる。

【0023】液晶表示素子部1への積層方法としては、次の二通りの方法がある。第一の方法は、図2に示したように、液晶表示素子部1と有機EL表示素子部2とを別々に作製しておき、液晶表示素子部1の透明電極Y1, Y2, ~, YNと有機EL表示素子部2の透明電極x1, x2, ~, xNとを近接させ、画素同士が一致するように位置合せした後、液晶表示素子部1の偏光板17

と基板21とを接着する方法であり、本実施例に適用されている。第二の方法は、既に作製した液晶表示素子部1の偏光板17に、透明電極x1, x2, ~, xNのパターンニングを前もって施しておき、この透明電極x1, x2, ~, xNの表面に、順に、正孔注入層22, 有機EL発光層20, 電極y1, y2, ~, yNを積層する方法である。ただし、積層の際には、透明電極x1, x2, ~, xNと電極y1, y2, ~, yNとで定まる表示パターンが、液晶表示素子部1の表示パターンと同一になるようにパターンニングする。

【0024】2) 駆動部

一方、駆動部3は、図1に示すように、走査回路30と、ホールド回路である表示メモリ31及び選択回路32とを備え、液晶表示素子部1と有機EL表示素子部2とが、これらの走査回路30, 表示メモリ31及び選択回路32を共有した構成になっている。走査回路30は、液晶表示素子部1の透明電極X1, X2, ~, XNに対応した数の出力線30-1, 30-2, ~, 30-Nを有している。この出力線30-1, 30-2, ~, 30-Nが透明電極X1, X2, ~, XNに接続され、時分割された電圧VLの電圧信号が走査回路30から透明電極X1, X2, ~, XNに印加されるようになって

いる。

【0025】また、出力線30-1, 30-2, ~, 30-Nは、途中で分岐され、第一制御回路としてのN個の制御回路(TG)33-1, 33-2, ~, 33-Nにも接続されている。TG33-1, 33-2, ~, 33-Nは、有機EL表示素子部2の透明電極x1, x2, ~, xNに接続されており、電圧VLの信号入力時にON状態になって、電源34-1, 34-2, ~, 34-Nからの電圧VELを透明電極x1, x2, ~, xNに印加するようになっていく。電圧VELの大きさは3V~30Vの範囲の中から選択されており、有機EL表示素子部2が適切な表示輝度を得るようになっていく。

【0026】選択回路32は表示メモリ31に従って液晶表示素子部1の透明電極Y1, Y2, ~, YNと有機EL表示素子部2の電極y1, y2, ~, yNのうちのいずれかの電極を選択して、それらの電極に電圧を印加する回路である。具体的には、選択回路32は、第二制御回路としてのN個のTG35-1, 35-2, ~, 35-Nと第三制御回路としてのTG37-1, 37-2, ~, 37-Nとに接続されている。このうち、TG35-1, 35-2, ~, 35-Nは、液晶表示素子部1の透明電極Y1, Y2, ~, YNに接続されており、選択回路32の制御により、電源36-1, 36-2, ~, 36-Nからの電圧VL'を透明電極Y1, Y2, ~, YNに印加するようになっていく。なお、この電圧VL'と前記電圧VLとは、公知の電圧平均化駆動法(例えば「電子ディスプレイデバイス 59頁 昭和59年オーム社発行」記載の駆動法)によって定められる

電圧値であり、適用される液晶表示素子部 1 の型によって適宜決定される。

【0027】TG37-1, 37-2, ~, 37-N は、有機EL表示素子部 2 の電極 y1, y2, ~, yN に接続されており、選択回路 32 の制御によって、選択された電極 y1, y2, ~, yN を無電位又はフロート（開回路）にするようになっている。なお、TG33-1, 33-2, ~, 33-N、TG35-1, 35-2, ~, 35-N、及びTG37-1, 37-2, ~, 37-Nは、集積回路によるトランジスタアレイで構成されている。

【0028】3) 動作

次に、第一実施例の動作について説明する。まず、液晶表示素子部 1 における画像表示動作を述べる。図 1 において、駆動部 3 を作動させると、時分割された電圧 VL の電圧信号が走査回路 30 から出力線 30-i に出力され、電圧 VL が液晶表示素子部 1 の透明電極 Xi に印加される。この動作と並行して、表示メモリ 31 に従って選択回路 32 で選択された透明電極 Yj に、TG35-1, 35-2, ~, 35-N から電圧 VL' の一群の電圧信号が送られ、電圧 VL' が液晶表示素子部 1 の透明電極 Yj (j=1~N) に印加される。これにより、透明電極 Xi すなわち液晶表示素子部 1 の i 行が表示される。このような走査が、透明電極 X1, X2, ~, XN に対して順に行われ、液晶表示素子部 1 の全画面に所定の画像が表示される。

【0029】次に、有機EL表示素子部 2 における画像表示動作を述べる。走査回路 30 からの電圧 VL は、液晶表示素子部 1 の透明電極 Xi に出力されると共に、分岐され、TG33-i にも出力される。TG33-i が ON 状態になり、電源 34-i からの電圧 VEL が、液晶表示素子部 1 の透明電極 Xi に対応した有機EL表示素子部 2 の透明電極 xi に印加されることとなる。この動作と並行して、表示メモリ 31 に従って選択回路 32 で選択された電極 yj (j=1~N) が、TG37-1, 37-2, ~, 37-N によって、無電位又はフロート（開回路）にされ、透明電極 xi すなわち有機EL表示素子部 2 の i 行が表示される。このような走査が、透明電極 x1, x2, ~, xN に対して順に行われ、液晶表示素子部 1 の画像と同一の画像が有機EL表示素子部 2 に表示される。

【0030】前記のように、本実施例の複合素子型表示装置によれば、駆動部 3 を作動させると、液晶表示素子部 1 と有機EL表示素子部 2 とに同一の画像が表示される。したがって、視認性が高くしかも印加電圧が極めて少なく済む有機EL表示素子部 2 の発光によって、暗所でも表示画像を視認することができる。すなわち、液晶表示素子部 1 と有機EL表示素子部 2 とに同一の画像を表示させることで、暗所での視認が可能となり、しかも、有機EL表示素子部 2 が部分発光であるので、従来

のバックライト方式の装置に比べて、消費電力をかなり低減化することができる。

【0031】また、図示しない周知の切換回路（切換部）を設け、この切換回路を切り換えて、走査回路 30 と選択回路 32 とによる前記電圧を液晶表示素子部 1 又は有機EL表示素子部 2 のいずれかに印加するようにすることが好ましい。すなわち、明所においては、液晶表示素子部 1 のみに電圧を印加し、液晶表示素子部 1 のみを駆動させて、通常の液晶素子として用いる。そして、暗所においては、有機EL表示素子部 2 のみに電圧を印加し、有機EL表示素子部 2 のみを発光させる。これにより、消費電力をより一層低減化することができる。

【0032】このような、切換回路は、例えば、出力線 30-1, 30-2, ~, 30-N の分岐点に、液晶表示素子部 1 と走査回路 30 との接続状態を TG33-1, 33-2, ~, 33-N と走査回路 30 との接続状態に切り換える第一のスイッチを設けると共に、選択回路 32 の出力の分岐点に、TG35-1, 35-2, ~, 35-N と選択回路 32 との接続状態を TG37-1, 37-2, ~, 37-N と選択回路 32 との接続状態に切り換える第二のスイッチを設け、これら第一及び第二のスイッチを同期させて同方向に切り換えることができる構造になっている。なお、切換部としては、液晶表示素子部及び有機EL表示素子部のいずれか一方の駆動を選択するとともに、液晶表示素子部及び有機EL表示素子部の双方を同時に駆動できるようにした、すなわち三種類の切り換えが可能なものとすることもできる。このようにすると、より一層応用範囲が広がる。そして、この場合、上記の切り換えスイッチをトランジスタ等で構成するとともに、このトランジスタにフォトダイオードなどの受光器から信号を送って制御し、光でスイッチ切り換えを行うことも可能である。

【0033】（第二実施例）本発明の第二実施例に係る複合素子型表示装置について説明する。図 4 は、本発明の第二実施例に適用される液晶表示素子部と有機EL表示素子部との積層複合状態を示す断面図である。なお、図 1 ないし図 3 に示した部材と同一部材については、同一符号を付して説明する。本実施例の複合素子型表示装置は、液晶表示素子部と有機EL表示素子部との構造が前記第一実施例と異なる。

【0034】図 4 において、4 が液晶表示素子部であり、5 が有機EL表示素子部である。液晶表示素子部 4 は、相対向するガラス製の基板 11, 15 の間隙を囲むようにシール材 40 が付着され、この基板 11, 15 とシール材 40 の内空間に、上から順に、透明電極 X1, X2, ~, XN、配向膜 13、液晶 10、配向膜 14、透明電極 Y1, Y2, ~, YN を積層した構造になっている。そして、透明電極 X1, X2, ~, XN に、図 1 に示す走査回路 30 の出力線 30-1, 30-2, ~, 30-N が接続され、透明電極 Y1, Y2, ~, YN に

TG35-1, 35-2, ~, 35-Nが接続されている。

【0035】一方、有機EL表示素子部5は、ガラス製の基板21の下側に、順に、透明電極x1, x2, ~, xN、第一層の正孔注入層22-1、第二層の正孔注入層22-2、第一層の有機EL発光層20-1、第二層の電子注入層20-2、電極y1, y2, ~, yNを積層した構造になっている。そして、透明電極x1, x2, ~, xNに、図1に示す、TG33-1, 33-2, ~, 33-Nが接続され、電極y1, y2, ~, yNにTG37-1, 37-2, ~, 37-Nが接続されている。

【0036】このような構造の液晶表示素子部4及び有機EL表示素子部5は、次のようにして作製する。液晶表示素子部4の作製においては、まず、75mm×75mm方形の基板11(15)の表面に、ストライブ幅1.3mmでストライブギャップ0.1mmの透明電極X1, X2, ~, XN(Y1, Y2, ~, YN)を48本配置し、その上からポリイミド製の配向膜13(14)をラビング処理にて均一に膜形成する。そして、図5に示すように、透明電極Y1, Y2, ~, YNが付いた基板15の周辺に、シール材40を塗布し、その上から、透明電極X1, X2, ~, XNを下向きにした基板11を貼り合わせる。このとき、透明電極X1, X2, ~, XNのストライブ方向と透明電極Y1, Y2, ~, YNのストライブ方向とが直交しかつ配向膜13の配向方向と配向膜14の配向方向とが直交するように、基板11を基板15の上に貼り合わせる。この状態で、メルク社製の液晶材料Z2459である液晶10を、シール材40の液晶注入口45から内空間に真空注入法で注入する。なお、基板11, 15の外側には、互に偏光面が直交する偏光板が配置されている。

【0037】このようにして作製した液晶表示素子部4の透明電極Y1, Y2, ~, YNにTG35-1, 35-2, ~, 35-Nの出力端を接続し、透明電極X1, X2, ~, XNに走査回路30の出力線30-1, 30-2, ~, 30-Nを接続して、透明電極X1, X2, ~, XNと透明電極Y1, Y2, ~, YNとの間に、3Vの電圧を印加したところ、電圧印加時には、光透過が遮断され、電圧非印加時には、光透過が確認された。

【0038】一方、有機EL表示素子部5の作製においては、まず、前記基板11, 15と同構造であって透明電極x1, x2, ~, xNが付いた基板21を用意し、基板21をイソプロピルアルコール中にて5分間、さらに純水中にて5分間超音波洗浄を行い、次いで、UVオゾン洗浄を(株)サムコインターナショナル研究所製の装置にて10分間行った。そして、この基板21を、市販の蒸着装置(日本真空技術(株)製)の基板ホルダーに上向きに固定し、モリブデン製抵抗加熱ポートに

トリル)-4アミノ]トリフェニルアミン(MTDATA)を300mg入れ、さらに、モリブデン製の抵抗加熱ポートにN, N'-ビス(1-ナフチル)-N, N'-ジフェニル[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン(NPD)を200mg入れた。また、違うモリブデン製ポートに4, 4'-ビス(2, 2'-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)を200mg入れ、さらに、異なるモリブデン製ポートにトリス(8-キノリノール)アルミニウム(Alq)を200mg入れ、真空槽を 1×10^{-4} Paまで減圧した。

【0039】そして、まず、MTDATA入りのポートを加熱し、MTDATAを蒸着速度0.3~0.5nm/sで透明支持基板上に蒸着して、膜厚150nmの層を作り、第一層の正孔注入層22-1とした。その後、NPD入りの前記ポートを加熱し、NPDを蒸着速度0.1~0.3nm/sでこの上に蒸着して、膜厚を20nmの第二層の正孔注入層22-2を製膜させた。このときの基板21の温度は室温であった。これを真空槽より取り出すことなく、正孔注入層22-2の上に、もう一つのポートよりDPVBi及びAlqを電子注入層の有機EL発光層20-1、電子注入層20-2として40nmづつ積層蒸着した。蒸着条件としては、蒸着速度が0.1~0.3nm/s、基板温度が室温であった。これを真空槽より取り出し、前記電子注入層20-2の上に、透明電極x1, x2, ~, xNに直交するようなストライブ状の電極y1, y2, ~, yNを形成するようにパターニングマスクを設置し、再び基板ホルダーに固定した。なお、パターニングマスクは、電極y1, y2, ~, yNのストライブ幅が1.3mmでストライブギャップが0.1mmになるように作製してある。

【0040】次に、モリブデン製の抵抗加熱ポートにマグネシウムリボンを1g入れ、また、違うタングステン製のバスケットに銀ワイヤーを500mg入れ蒸着した。その後、真空槽を 1×10^{-4} Paまで減圧してから、銀を0.1nm/sの蒸着速度で同時に抵抗加熱法により、もう一方のモリブデンポートからマグネシウムを1.4nm/sの蒸着速度で蒸着し始めた。前記条件でマグネシウムと銀の混合金属電極を電子注入層20-2の上に150nmの厚さで積層蒸着し、電極y1, y2, ~, yNとした。このようにして、陽極の透明電極x1, x2, ~, xNと陰極の電極y1, y2, ~, yNとの交差部にマトリックス状に画素を形成した。

【0041】そして、最後に、このようにして作製した液晶表示素子部4及び有機EL表示素子部5を、図4に示すように貼り合わせた。すなわち、液晶表示素子部4の基板15と有機EL表示素子部5の基板21とを重ね、位置合せをして、接着剤45で接着した後、駆動部3を接続した。具体的には、液晶表示素子部4の透明電極Y1, Y2, ~, YNにTG35-1, 35-2, ~,

35-Nの出力端を接続し、透明電極X1, X2, ~, XNに走査回路30の出力線30-1, 30-2, ~, 30-Nを接続した。そして、有機EL表示素子部5の透明電極x1, x2, ~, xNにTG33-1, 33-2, ~, 33-Nを接続し、電極y1, y2, ~, yNにTG37-1, 37-2, ~, 37-Nを接続した。

【0042】このとき、液晶表示素子部4の透明電極Y1, Y2, ~, YN及び透明電極X1, X2, ~, XNのみを、駆動部3に接続して、作動させたところ、液晶表示素子部4による画像表示が確認された。また、有機EL表示素子部5の透明電極x1, x2, ~, xN及び電極y1, y2, ~, yNのみを、駆動部3に接続したところ、液晶表示素子部4による画像表示と同一画像の表示が確認された。すなわち、前記第一実施例と同様に、駆動部3への液晶表示素子部4及び有機EL表示素子部5の接続を切り換えることによって、暗所での表示視認が可能となり、また、明所では、電極y1, y2, ~, yNが反射板の役割をするので、反射型液晶素子として使用できることが判明した。その他の構成、作用効果は前記第一実施例と同様であるので、その記載は省略する。

【0043】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内において、種々の変形、変更が可能である。例えば、前記実施例では、図2に示したように、液晶表示素子部1と有機EL表示素子部2の画素をN×Nのマトリックス型に形成したが、これに限らず、セグメント型又は一次アレイ型に形成しても良い。また、液晶表示素子部1の画素Xi・Yjの大きさを有機EL表示素子部2の画素xi・yjと異なるようにしたり、液晶表示素子部1の画素Xi・Yjの一部を欠落させても良い。

【0044】さらに、図3に示したように、前記実施例においては、液晶表示素子部1を反射型液晶素子としたが、これに限るものではなく、ねじれネマチック型(TN型)液晶素子、超ねじれネマチック型(STN型)液晶素子、ゲストホスト型液晶素子、強誘電液晶型液晶素子、コレステリック型液晶素子、動的散乱型液晶素子等の各種の素子を用いることができることは勿論である。また、第一実施例の液晶表示素子部1において、配向膜13, 14と偏光板17とを用いたが、前記各種の素子の型によって、省略されることがある。さらに、前記実施例においては、有機EL表示素子部を、「陽極/正孔注入層/有機EL発光層/電子注入層/陰極」の層構成にしたが、他の層構成として、「陽極/正孔注入層/発光層/陰極」、「陽極/発光層/電子注入層/陰極」、「陽極/有機半導体層/発光層/陰極」、「陽極/有機半導体層/電子障壁層/発光層/陰極」、「陽極/正孔注入層/発光層/付着改善層/陰極」が公知であり、これらの層構成を採用することもできる。

【0045】また、前記実施例では、図1に示したよう

に、TG35-1, 35-2, ~, 35-Nによって、選択された電極y1, y2, ~, yNを無電位又はフロートにするようにしたが、TG37-1, 37-2, ~, 37-Nによって、N個の電源から電圧VELを電極y1, y2, ~, yNに印加するようにしても良い。

【0046】

【発明の効果】以上のように本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置によれば、一駆動部により、液晶表示素子部と液晶表示素子部に積層された有機EL表示素子部とが駆動され、これら液晶表示素子部及び有機EL表示素子部に同一画像が表示されるので、視認性が高くしかも印加電圧が極めて少なくて済む有機EL表示素子部の発光によって、暗所でも表示画像を視認することができる。すなわち、液晶表示素子部と有機EL表示素子部とに同一の画像を表示させることで、暗所での視認が可能となり、しかも、有機EL表示素子部が部分発光であるので、従来のバックライト方式の装置に比べて、消費電力をかなり低減化することができるという効果がある。また、液晶表示素子部と有機EL表示素子部とを積層して薄型化を図り、しかも一駆動部で駆動するようにしているので、消費電力の低減化のみならず、装置の小型化と軽量化と低コスト化とを図ることができ、この結果、携帯機器の表示装置として最適な装置を提供することができる。

【0047】さらに、切換部によって、一駆動部の駆動を液晶表示素子部又は有機EL表示素子部のいずれかの駆動に切り換えようにすれば、明所においては、液晶表示素子部のみを駆動させて、通常の液晶素子として用いることができ、そして、暗所においては、有機EL表示素子部のみを発光させることができるので、消費電力をより一層低減化することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例に係る複合素子型表示装置を示すブロック図である。

【図2】液晶表示素子部と有機EL表示素子部とを示す概略斜視図である。

【図3】図3は、液晶表示素子部と有機EL表示素子部との積層複合状態を示す断面図である。

【図4】本発明の第二実施例に適用される液晶表示素子部と有機EL表示素子部との積層複合状態を示す断面図である。

【図5】電極が配置された基板にシール材を付着した状態を示す平面図である。

【符号の説明】

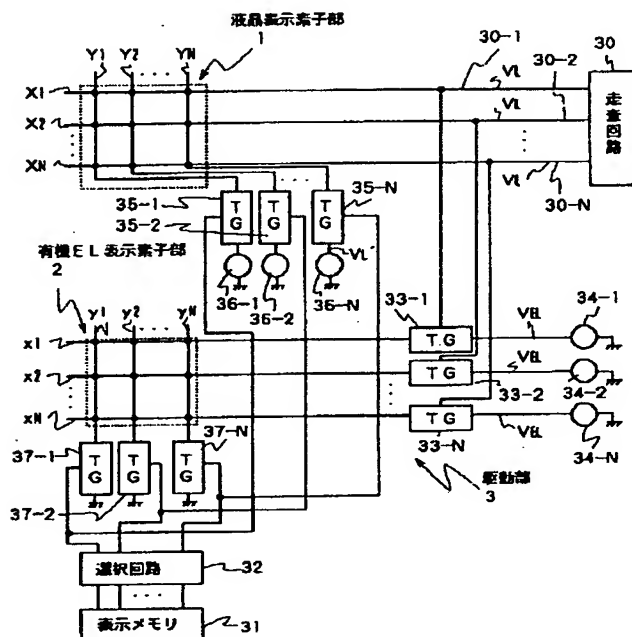
- 1 液晶表示素子部
- 2 有機EL表示素子部
- 3 駆動部
- 10 液晶
- 20 有機EL発光層
- 30 走査回路

3 2 選擇回路

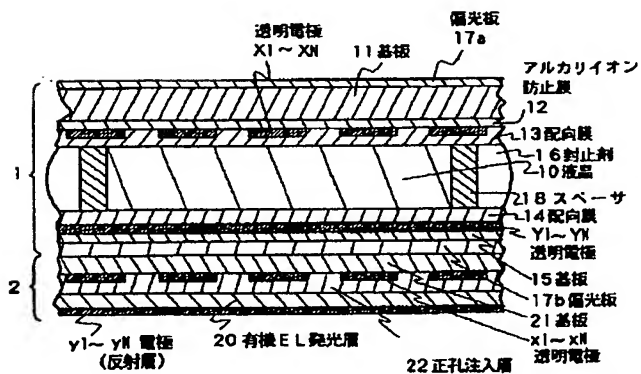
3 3, 3 5, 3 7 制御回路

$X_1, X_2, \sim, X_N, Y_1, Y_2, \sim, Y_N$ 液晶表示素子

【図 1】



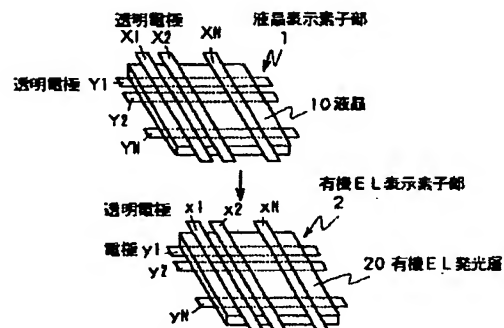
【圖 3】



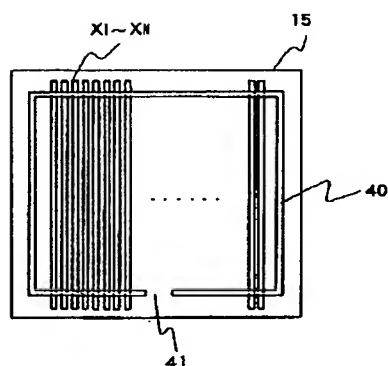
x_1, x_2, \sim, x_N 有機EL表示素子部の透明電極

y1, y2, ~, yN 有機EL表示素子部の電極

【図 2】



【図 5】



4 液晶表示
素子部

5 有機EL
表示素子部

40 SiO₂ 材

14 Y₁~Y_N

21 X₁~X_H

22-1 正孔注入層 (MTDATA)

22-2 正孔注入層 (NPD)

20-1 有機EL発光層 (PVBi)

20-2 電子注入層 (Alq)

Y₁~Y_N (Mg:Ag)

This Page Blank (uspto)